Chemische Untersuchung der Schwefelquellen zu Fistel im Reg. Bez. Minden;

vom

Direktor Dr. Witting in Höxter.

Unter den Schwefelquellen zu Fistel sind besonders drei einzeln gelegene im Gebrauch, die sich von den übrigen an Stärke auszeichnen, und ich theile die chemische Untersuchung derselben jetzt nachfolgend mit, nachdem ich früher über den Badeschlamm zu Fistel gehandelt habe. Die drei bemerkten Quellen sind:

1) die Badequelle	tief:	.	65,5	Rheinl.	Zoll.
2) die Trinkquelle	—	.	96,0	—	—
3) der Augenbrunnen	—	.	104,0	—	—

I. Physikalische Untersuchung der Quellen.

Die Quellen entwickeln von Zeit zu Zeit Gasblasen, am stärksten bei Nr. 3. Frisch geschöpft ist das Wasser durchsichtig, nach längerm Stehen wird es opalisirend. Die Seitenwände der Quellen sind mit einer lockern weißen Substanz überzogen. Das Wasser schmeckt bitterlich salinisch-erfrischend und riecht mehr oder weniger stark nach Schwefelwasserstoffgas; bei electrischer Atmosphäre soll dieser Geruch nach der Versicherung des Herrn Dr. Delius, Besitzer der Badeanstalt, stärker hervortreten. Das spec. Gewicht des Wassers ist 1,003. Die Temperatur dieser Quellen wechselt von 9 — 10½° R.

II. Chemische Untersuchung.

Nachdem ich mich durch vorläufige Prüfungen über die qualitative Beschaffenheit der Stoffe dieser Quellen belehrt hatte, wurde die Analyse selbst folgendermaßen angestellt:

1) Bestimmung der Gase.

α) Eine bestimmte Menge des Wassers wurde unter dem Spiegel der Quelle in eine Glaskugel geschöpft, diese im Wasser sorgfältig verkorkt, mit einer Entbindungsröhre versehen und mit dem Woulfschen Apparat verbunden, in welchen sich eine reichliche Menge frisch bereitetes Kalkwasser befand *). Die Kugel wurde erhitzt und mit dem Erhitzen so lange fortgefahren, bis sich kein Gas mehr entwickelte. Das getrübte Kalkwasser wurde nach beendigter Operation geschüttelt und der entstandene Niederschlag von kohlensaurem Kalk getrocknet. Er betrug auf 14 Civilpfund des Wassers berechnet für die

a) Trinkquelle 7 Gran = 3,0527 Gran oder 6,1054 Kubikzoll Kohlensäure.

b) Badequelle 7 Gran = 3,0527 Gran oder 6,1054 Kubikzoll Kohlensäure.

c) Augenbrunnen 14 Gran = 6,1104 Gran oder 12,2103 Kubikzoll Kohlensäure.

β) Auf eine ähnliche Weise wurde das Gas der Mineralquellen in salpetersaure Silberammoniaklösung geleitet. Es erfolgten bräunliche Niederschläge, die folgende Resultate gaben auf 14 Civilpfund des Wassers berechnet:

a) 23,52 Gran = 11,76 Kubikzoll Schwefelwasserstoff,

b) 23,52 — = 11,76 — — —

c) 20,64 — = 10,22 — — —

γ) Um die Gesammtmasse des Gases näher zu erforschen, wurde der Quecksilberapparat in Anwendung gesetzt. Als Gesammtmasse des Gases wurde nach mehren Versuchen erhalten:

---

*) Wäre eine mit Ammoniak übersetzte Auflösung von salzsaurem Kalk nicht dem bloßen Kalkwasser aus mehrfachen Gründen vorzuziehen gewesen? Br.

für a in 14 Civilpfunden 17,50 Kub. Zoll.
— b — — — 17,50 — —
— c — — — 24,50 — —

als gemengtes hydrothionsaures und kohlensaures Gas *).

2) Bestimmung der fixen Bestandtheile.

1) Es wurden von den drei Quellen jedesmal eine Portion Wassers von 14 Civilpfund in Porzellangefäßen bis auf 2 Pfund Rückstand verdunstet. Es hatten sich bedeutende Quantitäten krystallinischer Salze abgeschieden. Das Gefäß wurde vom Feuer entfernt und die Lauge der Krystallisation überlassen. Nach zwölfstündiger Ruhe wurden die Krystalle gesammelt und im Platintiegel scharf getrocknet. Das Gewicht dieser Stoffe betrug

für a . . . . . 186 Gran.
— b . . . . . 190 —
— c . . . . . 210 —

2) Die abfiltrirten Flüssigkeiten aus 1 wurden verdunstet und die scharf getrocknete Salzmasse noch warm gewogen. Das Gewicht derselben war

für a . . . . . 52 Gran.
— b . . . . . 64 —
— c . . . . . 82 —

3) Die salinischen Rückstände aus 2 wurden in heißem destillirten Wasser aufgelöst. Bei allen blieb ein ungelöster Rückstand, welcher dem von 1 zugefügt wurde.

4) Die Flüssigkeiten aus 3 wurden mit essigsaurem

*) Ich muß gestehen, daß mir die Art der Bestimmung des Gasvolums in Bezug auf das Schwefelwasserstoff, da Herr Dr. Witting das angewandte Verfahren nicht genauer detaillirt hat, nicht einleuchtend ist.

Br.

Baryt zerſetzt, es entſtand dadurch ein Niederſchlag von ſchwefelſaurem Baryt. Dieſer betrug

für a 48 Gran = 19,8912 Schwefelſäure,
— b 36 — = 14,9184 — —
— c 40,25 — = 16,6796 — —

5) Die vom ſchwefelſauren Baryt abfiltrirten Flüſſigkeiten aus 4 wurden mit ſalpeterſaurem Silber gefällt. Der Niederſchlag wurde, gut ausgeſüßt, im Schatten getrocknet. Das Gewicht deſſelben war

für a 12,5 Gran = 2,587125 Gran Salzſäure,
— b 10,5 — = 2,006185 — —
— c 11,0 — = 2,100670 — —

6) Die von 5 abfiltrirten Flüſſigkeiten wurden jetzt ſo lange vorſichtig mit ſauerkleeſaurem Ammoniak behandelt, als noch ein Niederſchlag erſchien. Dieſer wog gut ausgeſüßt und getrocknet

von a 1,75 Gran = 0,978775 Gran Kalk,
— b 2,00 — = 1,118600 — —
— c 2,00 — = 1,118600 — —

7) Die aus 6 erhaltenen Flüſſigkeiten wurden erhitzt mit Amoniak behandelt. Der getrocknete voluminöſe Niederſchlag betrug

für a . . . . . 3,25 Gran,
— b . . . . . 2,50 —
— c . . . . . 2,50 —

8) Die hiervon abfiltrirte Flüſſigkeit wurde behutſam zur Trockne verdunſtet und in Gläschen vertheilt der ferneren Prüfung unterworfen. Die Maſſe war überall bräunlich gefärbt und ſehr hygroskopiſch.

9) Es wurde jetzt zur Unterſuchung der in Waſſer unlöslichen Rückſtände aus 1 geſchritten. Zu den Verſuchen wurde die Hälfte jedes Rückſtandes genommen. Daher die folgenden Zahlen, auf das Ganze zu 14 Pfund berechnet,

verdoppelt werden müssen, hier wie in 10, 11 u. 12. Die Rückstände wurden mit Salzsäure behandelt, wodurch ein Aufbrausen von Kohlensäure erfolgte, deren Gewicht betrug

für a 7,0 Gran
— b 3,5 —
— c 5,0 —

Die Einwirkung der Salzsäure wurde dann durch Wärme unterstützt, die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und der unlösliche Rückstand ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Derselbe betrug

für a = 66 Gran
— b = 76 —
— c = 86 —

10) Die hiervon abfiltrirten Flüssigkeiten wurden vorsichtig mit essigsaurem Baryt zersetzt. Der entstandene schwefelsaure Baryt betrug

für a = 25 Gran = 8,5925 Schwefelsäure
— b = 29 — = 9,9673 —
— c = 19 — = 6,5305 —

11) Die Flüssigkeiten aus 11 wurden mit oxalsaurem Ammoniak behandelt, der entstandene oxalsaure Kalk durch Glühen in kohlensaurem Kalk und darauf durch Schwefelsäure in Gyps verwandelt. Dieser wog

von a — 9,5 Gran = 3,92635 Gran Kalk
— b — 7,5 — = 3,09975 — —
— c — 6,5 — = 2,68645 — —

12) Die von dem sauerkleesauren Kalk getrennte Flüssigkeit wurde kochend mit Ammoniak behandelt, es entstanden voluminöse bräunliche Niederschläge, welche in Salzsäure aufgelöst, mit Wasser verdünnt und erst mit blausaurem Eisenkali, darauf mit Ammoniak in der Wärme präcipitirt wurden. Der Niederschlag durch blausaures Eisenkali betrug

für a — 1,75 Gran = 0,87 Gran Eisenoxydul
— b — 1,25 — = 0,62 — —
— c — 1,25 — = 0,62 — —

Das Eisenoxydul erfordert an Kohlensäure

für a = 0,85 Gran Kohlensäure
— b = 0,60 — —
— c = 0,60 — —

Der Niederschlag, welchen das Ammoniak hervorgebracht hatte, ergab sich als Bittererde und wog scharf getrocknet

in a = 4,50 Gran
— b = 3,75 —
— c = 3,50 —

13) Die eingetrockneten Rückstände aus a wurden bis zum geringen Ueberschuß mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Sie lösten sich mit Aufbrausen auf, die Flüssigkeit war etwas bräunlich gefärbt und zeigte bei Prüfung durch Platinauflösung einen geringen Gehalt an Kali an. Die Flüssigkeit wurde zum Krystallisiren gebracht, die Krystalle verhielten sich wie schwefelsaures Natron, und gaben nach und nach eingedunstet, getrocknet und geglühet

für a = 60 Gran = 26,2920 Natron
— b = 82 — = 35,9324 —
— c = 105 — = 46,0120 —

14) Die hiervon abfiltrirten Flüssigkeiten lieferten an Extractivstoff

für a = 5,5 Gran
— b = 6,5 —
— c = 4,0 —

15) Es wurde nun zu weiterer Untersuchung der oben bemerkten in 9 zurückgelegten Hälfte der Rückstände geschritten. Die angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Hälfte, und müssen demnach für 14 Pf. Wasser verdoppelt werden. Diese Rückstände wurden mit der doppelten Menge Aetzkali und 8 Theilen Wasser im Platintiegel zur Trockne verdun-

ſtet, die weißgraue Maſſe wurde mit verdünnter Salzſäure überſättigt. Die filtrirte Auflöſung hinterließ auf einem Filter an bituminöſen Harz

für a — 0,25 Gran
— b — 0,25 —
— c — 0,15 —

16) Die Filtrate aus 15 wurden zur möglichſten Trockniß eingedunſtet und hinterließen nach Auflöſen in Waſſer an Kieſelerde

für a = 0,50 Gran
— b = 0,50 —
— c = 0,75 —

17) Die filtrirten Flüſſigkeiten aus 17 gaben durch Behandlung mit ſauerkleeſaurem Ammoniak einen Niederſchlag, welcher in Gyps verwandelt wurde. Dieſer betrug

für a = 63,5 Gran = 26,37155 Gran Kalk
— b = 76,5 — = 31,5628 — —
— c = 85,0 — = 35,3005 — —

18) Die Filtrate aus 16 wurden mit eſſigſaurem Baryt gefällt. Der Niederſchlag an Schwerſpath betrug

für a = 108 Gran = 37,1196 Gran Schwefelſäure
— b = 120 — = 41,2440 — —
— c = 142 — = 48,8054 — —

19) Mangan iſt, wie ich durch beſondere Verſuche fand, eben ſo wie Kali und phosphorſaure Salze, nur in höchſt geringer Menge in dieſem Waſſer enthalten.

Nach den Reſultaten der vorſtehenden Unterſuchung und von dem Grundſatz ausgehend, daß die Salze nach ihrer größeren Löslichkeit in dem Waſſer enthalten ſind, auch da die Auflöſung des Rückſtandes, den das Waſſer durch Verdunſten giebt, alkaliſch reagirt, würde nach gehöriger Berechnung der Baſen und Säuren die Zuſammenſetzung dieſer Quellen folgende ſeyn:

Bestandtheile in 14 Civilpfunden des Wassers

	der Trinkquelle,	der Badequelle,	des Augenbrunnens.
Extractivstoff	11,00 Gr.	13,00 Gr.	8,00 Gr.
Harz	0,50 —	0,50 —	0,30 —
Kiefelerde	1,88 —	1,00 —	1,50 —
phosphorsaurer Kalk .	Spuren —	Spur —	Spur —
phosphorsaures Kali .	Spuren —	Spur —	Spur —
kohlens. Eisenoxydul .	3,40 —	2,44 —	2,44 —
kohlens. Manganoxydul	Spuren —	Spur —	Spur —
kohlens. Natron . . .	23,20 —	40,66 —	47,10 —
schwefels. Kalk . . .	146,29 —	153,00 —	190,66 —
schwefels. Natron . .	21,50 —	16,84 —	20,70 —
schwefels. Bittererde .	12,64 —	10,20 —	9,75 —
salzs. Bittererde . .	1,76 —	1,30 —	1,40 —
salzs. Natron . . .	1,33 —	1,25 —	1,20 —
salzs. Kalk	1,75 —	1,90 —	1,90 —
kohlens. Bittererde . .	1,50 —	1,16 —	1,30 —
Schwefelwasserstoffgas	11,7600 K.Z.	11,7600 K.Z.	10,2200 K.Z.
kohlensaures Gas . .	6,1054 —	6,1054 —	12,2108 —

Analyse einer Soolquelle im Departement der Ardennen;

von

Wahart-Duneme, Apotheker zu Charleville*).

Das Departement der Ardennen, reich durch seine Schieferbrüche, Eisengruben und durch die ganz neue Entdeckung eines Marmors, welcher den schönsten belgischen zur Seite gestellt werden kann, ist noch durch eine Salzquelle bereichert, welche, ungefähr 3 Kilometer von Mezieres entfernt, in einer Tiefe von 425 Fuß bei Bohrversuchen auf Steinkohlen angebohrt wurde.

*) Journ. de Pharm. XIII. 627.